

# Membangun *Green Supply Chain Management* (GSCM) Scorecard

Regita Irvastava Pramesti, Imam Baihaqi dan Geodita Woro Bramanti

Departemen Manajemen Bisnis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS)

*e-mail*: ibaihaqi@mb.its.ac.id

**Abstrak**—*Green supply chain management* (GSCM) merupakan konsep yang mengintegrasikan aspek-aspek lingkungan ke dalam manajemen rantai pasok, termasuk desain produk, pengadaan, pemilihan bahan baku, proses manufaktur, pengiriman produk akhir ke konsumen hingga pengaturan alur produk setelah digunakan oleh konsumen (Srivastava, 2007). Evaluasi praktik dan kinerja GSCM sudah banyak diteliti, tetapi belum ada publikasi mengenai matriks pengukuran yang jelas tentang tingkat implementasi GSCM pada perusahaan. Matriks pengukuran tingkat implementasi GSCM berfungsi untuk mengetahui sejauh mana implementasi GSCM melalui tingkatan level atau tingkat penerapannya. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk membangun matriks pengukuran tingkat implementasi GSCM atau *Green Supply Chain* (GSCM) *Scorecard* pada perusahaan. Metode yang digunakan yaitu *literature review* karena, serta memiliki *output* berupa level implementasi GSCM di perusahaan sehingga mempermudah dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini menggunakan acuan model SCOR diantaranya *Plan, Source, Make, Deliver* dan *Return* dalam penerapan GSCM. Dimana *measurement items* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil dari kombinasi *measurement items* melalui penelitian terdahulu. Berdasarkan hasil analisis diperoleh dimensi-dimensi yang digunakan dalam penyusunan GSCM *Scorecard*, di antaranya *green design, green purchasing, green transformation/production, green logistics, reverse logistics* dan *internal environmental management*.

**Kata Kunci**—*Green Supply Chain Management* (GSCM), *Literature Review*, Mengukur Tingkat Implementasi, Model SCOR.

## I. PENDAHULUAN

KONSEP *Green Supply Chain Management* (GSCM) diawali dengan kekhawatiran sejalan dengan kelestarian lingkungan akibat dari adanya kegiatan perekonomian dan industri. Berkembangnya isu-isu lingkungan membuat masyarakat semakin sadar akan pentingnya produk-produk yang ramah lingkungan. Permintaan konsumen ini tentunya mendorong para pelaku usaha untuk lebih memperhatikan aktivitas produksi mereka. Selain itu, tekanan dari segi finansial, regulasi pemerintah, kompetisi yang berkembang serta regulasi lingkungan yang rumit telah meningkatkan perhatian terhadap *sustainable supply chain* dan *reverse logistic* pada saat yang sama [1].

GSCM memainkan peran penting bagi kesinambungan dalam industry [1]. Perusahaan perlu menerapkan konsep GSCM karena berkaitan dengan efisiensi operasional pada rantai pasoknya. Konsep ini juga diterapkan sebagai strategi perusahaan untuk memajukan citra merek mereka, sehingga mendapatkan kepercayaan dari pelanggan serta mendapatkan

lebih banyak pangsa pasar.

Mengingat pentingnya implementasi GSCM pada suatu perusahaan, konsep ini tidak lagi menjadi pilihan melainkan kewajiban bagi semua anggota manajemen rantai pasok. Artinya, dalam mewujudkannya perusahaan tidak dapat sendiri. Maka dari itu, dibutuhkan keterlibatan semua *stakeholder* dalam seluruh rantai pasok demi kesuksesan penerapan konsep GSCM. Selain itu, evaluasi praktik dan kinerja GSCM juga sangat penting karena menentukan kesuksesan dari implementasi GSCM pada perusahaan.

Evaluasi praktik dan kinerja GSCM sudah banyak diteliti, tetapi belum ada penelitian mengenai matriks pengukuran yang jelas tentang tingkat implementasi GSCM pada perusahaan. Dengan kata lain, belum adanya publikasi yang mengadopsi matriks dalam mengukur tingkat implementasi GSCM pada perusahaan. Matriks pengukuran tingkat implementasi GSCM berfungsi untuk mengetahui sejauh mana implementasi GSCM pada melalui tingkatan level atau tingkat penerapannya.

Dengan adanya matriks ini, perusahaan dapat mengetahui sejauh mana level implementasi GSCM dari masing-masing dimensi dan juga masing-masing *measurement items* nya. Sehingga akan memudahkan perusahaan dalam mengevaluasi dan melakukan perbaikan pada aspek-aspek yang perlu ditingkatkan dalam penerapan GSCM. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk membangun matriks pengukuran tingkat implementasi GSCM atau *Green Supply Chain* (GSCM) *Scorecard* pada perusahaan.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Analisis GSCM Practices

Dalam hal ini penulis melakukan studi literatur dari beberapa jurnal acuan tentang pengukuran GSCM *practices* pada perusahaan manufaktur, dan selanjutnya melakukan analisis. Dengan banyaknya literatur yang ada, penulis menggabungkan dan mengkombinasikan beberapa GSCM *practices* ke dalam suatu pengukuran.

### B. Menentukan Dimensi GSCM

Pada tahap ini mengelompokkan dimensi-dimensi yang ada pada beberapa literatur ke dalam model SCOR berdasarkan aktivitas yang dilakukan pada dimensi tersebut dan potensi dampak lingkungan yang ditimbulkan.

### C. Identifikasi Sub-dimensi dan Measurement Items

Sub-dimensi maupun *measurement items* yang ditentukan berhubungan dengan kegiatan dari rantai pasok yang

Tabel 1.  
Five-point likert scale

Five-Point Likert Scale	
1	Not considering
2	Planning to consider
3	Considering it currently
4	Initiating Implementation
5	Implementing successfully

Tabel 2.  
Rangkuman penelitian terdahulu GSCM Practices

GSCM Practices
Inbound, production, outbound
Inbound operations, production operations, outbound operations, reverse logistics
Internal environmental management, green purchasing, cooperation with customers, eco-design, investment recovery
Green design, green purchasing, green transformation, green logistics, reverse logistics
Green procurement, green manufacturing, green distribution, reverse logistics
Green purchasing, green design, product recovery dan reused product, supplier/customer collaboration
Green design, green purchasing, green production, green warehousing, green transportation, green recycling

berdampak atau memiliki risiko terhadap keberlangsungan lingkungan. Sub-dimensi dan *measurement items* diambil dari pengukuran GSCM *practices* dan dikelompokkan ke dalam masing-masing dimensi berdasarkan aktivitas pada model SCOR.

D. Membuat Model Matriks GSCM Scorecard

Penulis menggunakan acuan *five-point likert scale* sebagai level atau tingkat implementasinya yang ditunjukkan pada Tabel 1 [2]. Setelah itu, penulis menerjemahkan level-level tersebut ke dalam suatu pengukuran berdasarkan *measurement items* yang telah ditetapkan pada masing-masing dimensi.

E. Validasi Matriks

Matriks GSCM *scorecard* yang telah dirumuskan pada langkah sebelumnya akan divalidasi oleh *expert* akademisi. Validasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah model yang digunakan telah sesuai dan relevan dengan teori yang ada serta telah mencakup praktik GSCM. Sehingga, pada bagian ini akan dihasilkan matriks GSCM *scorecard* yang telah divalidasi dan dapat diaplikasikan untuk mengukur tingkat implementasi GSCM.

F. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian, selanjutnya ditarik kesimpulan tentang GSCM *scorecard* yang telah dirancang, serta saran yang diberikan penulis untuk penelitian selanjutnya.

III. ANALISIS DAN DISKUSI

A. Analisis GSCM Practices

GSCM melibatkan peran semua anggota rantai pasok dalam melakukan atau mengurangi dampak langsung terhadap lingkungan melalui *green practices*. Berbagai literatur telah menjelaskan mengenai GSCM *practices* yang ada di berbagai industri manufaktur. Berdasarkan Tabel 2, dengan banyaknya

Tabel 3.  
Dimensi GSCM

Dimensi	Definisi
Internal Management	Praktik dalam mengembangkan manajemen rantai pasokan hijau ( <i>green supply chain management</i> ) sebagai strategi organisasi melalui komitmen dan dukungan manajer senior maupun menengah
Green Design	Perancangan semua kegiatan selama fase desain seperti fitur produk, pemilihan material, proses manufaktur maupun penggunaan energi dengan mempertimbangkan aspek lingkungan.
Green Purchasing	Pembelian yang didasarkan pada prinsip ramah lingkungan dan merupakan praktik dalam memilih bahan baku dari pemasok dengan karakteristik lingkungan.
Green Production	Proses produksi yang mempertimbangkan dampak lingkungan dengan meminimalkan <i>waste</i> atau polusi yang dihasilkan
Green Logistics	Semua aspek logistik seperti transportasi, pergudangan dan inventaris yang terkait dengan aspek lingkungan seperti emisi gas rumah kaca, kebisingan dan penggunaan sumber daya yang langka
Reverse Logistics	Aktivitas yang bertujuan untuk mendapatkan kembali produk atau material untuk digunakan kembali ( <i>reuse</i> ) maupun dilakukan daur ulang ( <i>recycling</i> ), produksi ulang ( <i>remanufacture</i> ), perbaikan ( <i>repair</i> ), pembaharuan ( <i>refurbishing</i> ), dan pembuangan secara aman

literatur yang ada, penelitian ini menggabungkan dan mengkombinasikan beberapa GSCM *practices* ke dalam suatu pengukuran.

B. Penentuan Dimensi GSCM

Mendefinisikan praktik GSCM menjadi lima dimensi diantaranya *green design*, *green purchasing*, *green transformation*, *green logistics* dan *reverse logistics* [3]. Dari perspektif yang berbeda, Ö. Uygun and A. Dede mengelompokkan kriteria utama dalam praktik GSCM menjadi lima aspek dimana *internal environmental management* merupakan langkah pertama yang digunakan dalam penerapan GSCM [4]. Sedangkan, M. Thiell et.al mempertimbangkan praktik GSCM sesuai dengan hubungannya dengan kegiatan desain, pembelian, produksi, pergudangan, transportasi, dan daur ulang yaitu *green design*, *green purchasing*, *green production*, *green warehousing*, *green transportation*, *green recycling* atau *reverse logistics* [5].

Mendefinisikan *green transportation* sebagai *green logistics* [2]. Dalam penelitian dari S. Luthra et.al, *green warehousing*, *green transportation* dan *green packaging* didefinisikan sebagai satu aspek yaitu *green logistics* [6]. Jadi, dimensi GSCM ini dirumuskan berdasarkan enam dimensi diantaranya *green design*, *green purchasing*, *green production*, *green logistics*, *reverse logistics* dan *internal environmental management* yang ditunjukkan pada Tabel 3.

C. Penentuan Sub-dimensi dan Measurement items GSCM

Bab ini disusun melalui *literature review* dan telah dilakukan validasi dengan *expert* akademisi.

1) Internal Management

Manajemen lingkungan internal merupakan praktik dalam mengembangkan manajemen rantai pasokan hijau (*green*

Tabel 4.

Measurement items dimensi Internal Management	
Dimensi	Measurement Items
Internal Management (IM)	Komitmen manajer senior
	Dukungan dari manajer menengah
	Kerjasama lintas fungsional untuk perbaikan lingkungan
	Program kepatuhan lingkungan dan auditing
	TQEM (Total Quality Environmental Management)
	Sertifikasi ISO 14001
	Sistem evaluasi kinerja internal mencakup faktor lingkungan
	Adanya program pencegahan polusi
	Memberikan pelatihan dan pendidikan untuk menciptakan kesadaran karyawan terkait konsep GSCM
	Mengikuti regulasi mengenai lingkungan

supply chain management) sebagai strategi organisasi melalui komitmen dan dukungan manajer senior maupun menengah [4]. Internal environmental management merupakan langkah pertama yang digunakan dalam penerapan GSCM. Selain itu, dimensi ini merupakan salah satu faktor kunci bagi organisasi dalam menerapkan praktik GSCM. Q. Zhu et.al, menjelaskan bahwa internal management merupakan CSF yang paling penting dalam mengimplementasi GSCM pada organisasi [7].

Dalam penelitian Ö. Uygun dan A. Dede, membagi manajemen internal ke dalam tujuh pengukuran di antaranya, komitmen manajer senior, dukungan dari manajer menengah, kerjasama lintas fungsional untuk perbaikan lingkungan, total quality environmental management (TQEM), program kepatuhan lingkungan dan auditing, sertifikasi ISO 14001, serta sistem manajemen lingkungan [4]. Sejalan dengan penelitian Q. Zhu et.all yang menambahkan sistem evaluasi kinerja internal yang mencakup faktor lingkungan, pelatihan karyawan terkait konsep GSCM dan menambahkan adanya program pencegahan polusi dalam penelitiannya [8]. Sementara itu, aspek mengikuti regulasi mengenai lingkungan sebagai pengukuran dalam implementasi praktik GSCM pada faktor internal [2]. Sehingga measurement items pada dimensi ini dirumuskan seperti pada Tabel 4.

2) Green Design

Pada dimensi ini, kegiatan yang dilakukan berfungsi untuk merancang proses selama masa siklus hidup produk. Hal ini sesuai dengan definisi green plan sebagai kegiatan yang memobilisasi sumber daya sesuai permintaan untuk membangun seluruh rantai pasokan hijau dan mengintegrasikan rencana, yang dapat memberikan layanan yang lebih baik untuk proses pembelian hijau (green purchasing), manufaktur hijau (green manufacturing), distribusi hijau (green distribution) dan daur ulang hijau (green recycle) [9]. Hal ini didukung oleh R. Rostamzadeh, et.al yang menyatakan bahwa green design mencakup integrasi semua dimensi lingkungan dengan proses desain suatu produk melalui seluruh aliran rantai pasokan [10].

Q. Zhu, et.al mengatakan untuk membagi eco-design ke dalam empat pengukuran di antaranya desain produk untuk mengurangi konsumsi bahan/energi; desain produk untuk reuse, recycle, recovery dari material dan bahan-bahan komponen; desain produk untuk menghindari atau mengurangi penggunaan produk berbahaya; dan desain proses untuk

Tabel 5.

Measurement items dimensi Green Design		
Sub-dimensi	Measurement items	
Eco-design (ECO)	Desain produk untuk mengurangi konsumsi bahan/energi	
	Desain produk untuk reuse, recycle, recovery dari material dan bahan-bahan komponen	
	Desain produk untuk menghindari atau mengurangi penggunaan produk berbahaya	
	Desain proses untuk meminimalkan waste	
	Desain mutu produk untuk mendukung regulasi	
	Perancangan kegunaan bagian terutama untuk memperluas penggunaan produk, mudah diperbaiki dan meningkatkan efisiensi	
	Customer Collaboration (CC)	Kerjasama dengan pelanggan untuk eco-design
		Kerjasama dengan pelanggan untuk produksi yang lebih bersih
		Kerjasama dengan pelanggan untuk green packaging
		Kerjasama dengan pelanggan untuk meminimalkan penggunaan energi selama pengiriman produk
	Menggunakan third-party-logistics	

meminimalkan limbah [8]. Dalam penelitian sebelumnya, R. Rostamzadeh, et.al menambahkan aspek kolaborasi dengan konsumen (customer collaboration) pada penelitiannya. Sehingga dimensi ini dirumuskan menjadi dua diantaranya eco-design dan customer collaboration [10].

a. Eco-design

Eco-design merupakan desain ramah lingkungan yang mengharuskan produsen mendesain produk untuk meminimalkan konsumsi bahan dan energi, memfasilitasi penggunaan kembali, daur ulang, pemulihan bahan komponen dan suku cadang, serta menghindari atau mengurangi penggunaan produk berbahaya dalam proses pembuatan [8], [11]. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 5.

b. Customer Collaboration

Customer collaboration merupakan kegiatan yang mengharuskan bekerjasama dengan pelanggan untuk merancang proses produksi bersih yang menghasilkan produk ramah lingkungan dengan kemasan hijau [8]. D. Choi and T. Hwang menunjukkan bahwa perusahaan dengan tingkat kemampuan kolaboratif yang tinggi cenderung mencapai kinerja yang lebih baik dari implementasi program GSCM [12]. Selain itu dengan adanya kerjasama dengan pelanggan, perusahaan akan berusaha lebih baik dalam mewujudkan keinginan maupun tuntutan dari pelanggan berupa kualitas produk yang baik serta ramah lingkungan. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 5.

3) Green Purchasing

Green purchasing merupakan proses pengadaan yang mencakup kegiatan pengurangan (reduction), penggunaan kembali (reuse) dan daur ulang (recycle) bahan baku dalam proses pembelian [2]. Dengan kata lain, green purchasing merupakan kegiatan pembelian yang mempertimbangkan faktor lingkungan. Dimana hal ini mengharuskan pemasok melakukan tindakan untuk memastikan kualitas lingkungan

Tabel 6.  
*Measurement items dimensi Green Purchasing*

Sub-Dimensi	Measurement Items
<i>Supplier Selection</i> (SS)	<p><i>Eco labeling of products</i></p> <p>Kerjasama dengan pemasok untuk tujuan ramah lingkungan</p> <p>Memilih pemasok menggunakan kriteria lingkungan</p> <p>Audit manajemen internal pemasok</p> <p>Evaluasi tahap kedua bagi pemasok yang menerapkan praktik ramah lingkungan</p> <p>Mengharuskan pemasok untuk menggunakan kemasan ramah lingkungan (<i>degradable</i> dan tidak berbahaya)</p> <p><i>Suppliers' ISO14000 certification</i></p> <p>Pembelian produk hanya kepada "green partner" yang memenuhi standar</p> <p>Kemampuan penelitian dan pengembangan ramah lingkungan pemasok</p> <p>Menerapkan Sistem Kesehatan, Keselamatan, dan Lingkungan (HSE)</p>
<i>3R's in Procurement Process</i> (3RP)	<p>Penilaian berdasarkan sistem manajemen mutu</p> <p>Menggunakan kembali atau mendaur ulang kertas, bagian wadah (kotak / tas plastik)</p> <p>Pemesanan melalui sistem elektronik (tanpa kertas)</p>

Tabel 7.  
*Measurement items dimensi Green Production*

Sub-Dimensi	Measurement Items
<i>Cleaner Production</i> (CP)	<p>Optimalisasi proses untuk mengurangi limbah padat dan emisi</p> <p>Menggunakan proses teknologi yang lebih bersih untuk menghemat energi, air, dan limbah</p> <p>Menggunakan kriteria berbasis lingkungan dalam pertimbangan atau pengambilan keputusan</p> <p>Bekerjasama dengan klien untuk mengurangi dampak lingkungan dari operasional</p>
<i>Lean Production</i> (LP)	<p>Penggunaan <i>multifunctional teams</i></p> <p>Perbaikan berkelanjutan</p> <p>Mengelimnasi <i>zero-valued activities</i></p> <p>Sistem produksi JIT</p> <p>Integrasi dengan pemasok</p> <p>Sistem informasi yang <i>flexibel</i></p>

pada operasional mereka. Dengan memasukkan prinsip *green* ke dalam pembelian, perusahaan dapat memberikan spesifikasi desain kepada pemasok yang mencakup persyaratan lingkungan untuk barang yang dibeli. Oleh karena itu, dimensi ini termasuk ke dalam proses pengadaan (*source*) karena meliputi aktivitas yang berhubungan dengan pembelian material dan kerjasama dengan pemasok.

Membagi *green purchasing* ke dalam lima pengukuran di antaranya *eco-labeling of products*, kerjasama dengan pemasok untuk kelestarian lingkungan, audit manajemen internal pemasok, *Suppliers' ISO 14000 certification*, dan evaluasi praktik ramah lingkungan pemasok tingkat kedua [8]. Sementara itu, C. Ninlawan et.al mengelompokkan dimensi ini ke dalam dua cakupan yaitu *supplier selection* dan *3R's in procurement process* [2]. *Supplier selection* mencakup kegiatan dalam pemilihan pemasok, audit manajemen internal pemasok dan pembelian produk kepada "green partner" yang memenuhi standar [8], [10]. Pada dimensi ini juga menambahkan penelitian tentang kriteria penilaian pemasok. Jadi, dimensi ini dirumuskan menjadi dua sub-dimensi di antaranya *supplier selection* dan *3R's in procurement process*.

a. *Supplier Selection*

*Supplier selection* merupakan proses dimana perusahaan mengidentifikasi, mengevaluasi, dan membuat kontrak dengan pemasok. Seleksi ini menggunakan kriteria yang ditentukan oleh perusahaan, dimana tingkat perincian yang digunakan untuk memeriksa pemasok potensial dapat bervariasi tergantung pada kebutuhan perusahaan. Bagi perusahaan yang mengimplementasi GSCM, kriteria-kriteria yang ditujukan dalam pemilihan pemasok harus memenuhi standar lingkungan baik proses maupun produk yang dihasilkan untuk meminimalkan dampak lingkungan. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 6.

b. *3R's in Procurement Process*

*3R's in procurement process* merupakan kegiatan meminimalisir material baik plastik maupun kertas selama proses pembelian atau pengadaan. Konsep 3R (*reduce, reuse,*

*recycle*) merupakan salah satu konsep keberlanjutan yang digunakan dalam GSCM. *Reduce*, yaitu mengurangi limbah atau menghilangkan penggunaan sumber daya yang tidak perlu atau tidak efisien. *Reuse*, menggunakan kembali dengan menemukan cara yang serupa atau baru untuk menggunakan sumber daya yang sama daripada membuangnya. Sedangkan *recycle*, yaitu menemukan kegunaan lain dari limbah termasuk pembuatan ulang menjadi produk lain. Misalnya, bahan-bahan seperti kaleng, gelas, kertas, plastik dan kardus dapat memulihkan sumber daya yang seharusnya menjadi limbah dan membuatnya menjadi produk baru. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 6.

4) *Green Production*

*Green production* atau disebut juga *green manufacturing* merupakan proses untuk perbaikan berkesinambungan dari proses produksi yang bertujuan untuk mengurangi atau mencegah polusi (udara, air dan tanah) yang dihasilkan selama proses produksi serta meminimalkan risiko terhadap manusia dan spesies [10]. Sedangkan C. Ninlawan et.al mendefinisikan *green manufacturing* sebagai proses produksi yang menggunakan input dengan dampak lingkungan yang relatif rendah, sangat efisien, dan menghasilkan sedikit atau tanpa limbah maupun polusi [2]. Dengan kata lain, *green manufacturing* merupakan proses produksi yang mempertimbangkan dampak lingkungan dengan meminimalkan *waste* atau polusi yang dihasilkan. Dimensi ini tergolong ke dalam proses *make* dalam model SCOR karena kegiatan yang dilakukan berhubungan dengan proses pembuatan produk atau proses produksi.

a. *Cleaner Production*

P. Rao and D. Holt mendefinisikan produksi bersih (*cleaner production*) sebagai aplikasi berkelanjutan dari strategi lingkungan atau pencegahan polusi yang diterapkan pada produk, proses dan layanan [13]. Pendekatan ini bertujuan untuk mencegah adanya polusi dari sumbernya dan memberi manfaat bagi generasi mendatang. Pendekatan ini dapat memberikan manfaat baik untuk lingkungan maupun bisnis. Strategi ini dapat mencegah timbulnya limbah pada input, mengurangi terjadinya limbah pada proses produksi, serta melakukan daur ulang terhadap limbah pada *output*. Dengan kata lain, *cleaner production* merupakan strategi yang

Tabel 8.  
Measurement items dimensi Green Logistics

Sub-Dimensi	Measurement Items
<i>Green Warehousing (GW)</i>	Mengurangi inventori level Pembaruan investasi (penjualan) dari kelebihan persediaan/material Penjualan material sisa dan bekas Penjualan peralatan modal yang berlebih Mengurangi penggunaan energi dengan pencahayaan alami
<i>Green Transportation (GT)</i>	Penggunaan kendaraan dengan bahan bakar alternatif/hijau maupun kendaraan hemat energi Distribusi ramah lingkungan Mendorong <i>eco-driving</i> untuk mengurangi konsumsi bahan bakar
<i>Green Packaging (GP)</i>	Menghemat/memperkecil kemasan Menggunakan bahan kemasan yang hijau/dapat didaur ulang Bekerjasama dengan pemasok untuk menstandarisasi kemasan Meminimalisir penggunaan material dalam kemasan Menerapkan sistem kemasan yang dapat dikembalikan

digunakan perusahaan yang berfokus pada pencegahan limbah maupun polusi dari proses *input* sampai dengan *output*. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 7.

#### b. Lean Production

P. Rao and D. Holt mengatakan terdapat empat kerangka kerja yang digunakan oleh perusahaan untuk menerapkan penghijauan produksi pada industri, salah satunya yaitu dengan menerapkan *lean production* [13]. *Lean production* merupakan proses meminimalkan kegiatan yang tidak menambah nilai sekaligus mengurangi penggunaan sumber daya, sehingga meningkatkan efisiensi [13]. Artinya, segala pengeluaran sumber daya yang ada dipertimbangkan agar tidak menimbulkan pemborosan (*waste*). A. A. King and M. J. Lenox telah menemukan adanya bukti yang kuat bahwa *lean production* berkorelasi dengan pengurangan limbah (*waste*) dan polusi [14]. Dalam penelitian tersebut ditunjukkan bahwa *lean production* saling melengkapi dengan kinerja lingkungan perusahaan. Penerapan *lean production* dapat menurunkan biaya marjinal pengurangan polusi karena dikaitkan dengan minimalisasi penggunaan sumber daya dimana dapat mencegah adanya polusi [14]. Sehingga disimpulkan bahwa *lean production* dapat menyebabkan emisi yang lebih rendah. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 7.

#### 5) Green Logistics

*Green logistics* merupakan semua aspek logistik seperti transportasi, pergudangan dan inventaris yang terkait dengan aspek lingkungan seperti emisi gas rumah kaca, kebisingan dan penggunaan sumber daya yang langka [15]. Dimensi ini mencakup proses-proses lintas-fungsional dan lintas-organisasi dari manajemen logistik, oleh karena itu dibutuhkan adanya teknologi untuk meminimalkan kerusakan lingkungan selama kegiatan operasional. Kegiatan transportasi merupakan operasi logistik yang memiliki dampak besar dan signifikan terhadap lingkungan [5]. Kegiatan transportasi mencakup kegiatan distribusi barang, dimana menghasilkan emisi gas yang

Tabel 9.  
Measurement items dimensi Reverse Logistics

Sub-Dimensi	Measurement Items
<i>Waste Management (WM)</i>	Pengelolaan limbah hasil produksi Membantu pemasok untuk membangun EMS mereka sendiri Penggunaan sumber energi alternatif Penggunaan limbah dari perusahaan lain
<i>Product Recovery (PR)</i>	Penggunaan kembali produk dan komponen Daur ulang material Menarik kembali kemasan Kerjasama dengan pelanggan untuk mengambil kembali produk Kerjasama dengan pelanggan untuk logistik terbalik

berbahaya selama kegiatan tersebut. K. Sari, menyebutkan terdapat *green activities* yang terkait dengan aktivitas *outbound* terutama terkait dengan distribusi barang akhir, dimana pada penelitian tersebut menambahkan aspek kemasan yang ramah lingkungan atau *green packaging* ke dalam kriteria penilaiannya [16]. Dari penelitian-penelitian tersebut, disimpulkan bahwa pada dimensi ini terdiri dari aspek *warehousing*, *transportation* dan *packaging*.

#### a. Green Warehousing

*Green warehousing* merupakan solusi yang dirancang untuk efisiensi proses pergudangan dengan mempertahankan standar sosial dan meminimalkan efek pada alam sekaligus efisiensi keuangan. Hal ini sejalan dengan pernyataan R. Rostamzadeh et.al dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa solusi ini diterapkan oleh perusahaan sebagai upaya dalam meminimalkan biaya dan meningkatkan tanggung jawab sosial dengan menerapkan praktik ramah lingkungan yang meminimalkan jejak karbon dan mengurangi polusi lingkungan [10]. Dimensi ini berhubungan dengan aktivitas inventaris dan persediaan, dimana di antaranya yaitu mengurangi inventori level, pembaruan investasi (penjualan) dari kelebihan persediaan, penjualan material sisa dan bekas serta penjualan peralatan modal yang berlebih [10]. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 8.

#### b. Green Transportation

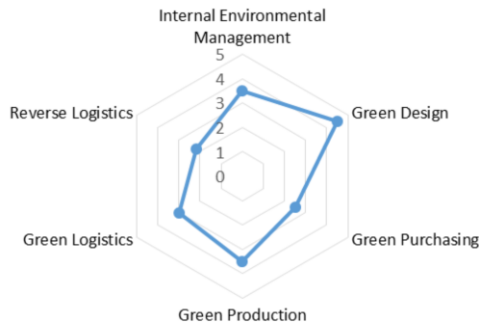
*Green transportation* merupakan praktik transportasi atau kendaraan yang ramah lingkungan dan tidak memiliki dampak negatif pada lingkungan terdekat. Sektor transportasi menyumbang hampir 15 persen dari keseluruhan emisi gas rumah kaca dan sekitar 23 persen dari emisi karbon, serta terus meningkat dari tahun ke tahun [17]. Oleh karena itu, adanya *green transportation* merupakan solusi dalam mengurangi emisi karbon dan keberlanjutan lingkungan. Meskipun peran transportasi dalam *green transportation* sering kali diabaikan, namun faktanya perusahaan tidak dapat mengabaikan bagian dari *green transportation* dalam pelaksanaan proyek rantai pasokan hijau [17]. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 8.

#### c. Green Packaging

*Green packaging* merupakan konsep pengemasan dengan bahan yang lebih ramah lingkungan namun tetap memaksimalkan kinerja kemasan agar terima oleh konsumen. Hal ini mencakup menghemat atau memperkecil kemasan,

Tabel 10.  
 Nilai rata-rata tingkat implementasi tiap dimensi

Nilai Rata-Rata	Level Implementasi
0,1 – 1,0	1 ( <i>not considering</i> )
1,1 – 2,0	2 ( <i>planning to consider</i> )
2,1 – 3,0	3 ( <i>considering it currently</i> )
3,1 – 4,0	4 ( <i>initiating implementation</i> )
4,1 – 5,0	5 ( <i>implementing successfully</i> )



Gambar 1. Contoh diagram radar untuk mempermudah evaluasi GSCM, berdasarkan letak masing-masing dimensinya.

artinya volume karton yang digunakan sebagai kemasan dapat dikurangi, agar secara total pengemasan dalam pengiriman bisa memuat unit lebih banyak sekaligus menghemat material kemasan dan energi bahan bakar dalam pengiriman. Sehingga akan menghemat biaya secara keseluruhan. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 8.

6) *Reverse Logistics*

*Green recycling* atau disebut juga dengan *reverse logistics* merupakan aktivitas yang bertujuan untuk mendapatkan kembali produk atau material untuk digunakan kembali (*reuse*) maupun dilakukan daur ulang (*recycling*), produksi ulang (*remanufacture*), perbaikan (*repair*), pembaharuan (*refurbishing*), dan pembuangan secara aman [10]. *Reverse logistics* sendiri merupakan proses arus logistik terbalik, dengan kata lain kegiatan yang dilakukan lebih berfokus untuk mendapatkan kembali produk atau material dari konsumen. Dalam hal ini *reverse logistics* dapat berupa pengembalian produk maupun kemasan yang digunakan. *Reverse logistics* sebagai kegiatan yang terdiri dari tahap-tahap setelah produk selesai digunakan oleh konsumen [4]. Dimana semua kriteria dari keempat penelitian tersebut secara umum bertujuan untuk memperoleh kembali nilai dari suatu produk di akhir masa manfaatnya (*product recovery*) maupun untuk pembuangan limbah (*disposal*) melalui *waste management*.

a. *Waste Management*

Konsep *waste management* didasari oleh masalah lingkungan dan limbah dari waktu ke waktu, dimana diwakili oleh kata kunci seperti pembersihan (*cleaning*), perlindungan terhadap polusi (*pollution protection*), tanggung jawab produsen (*producer responsibility*), sumber daya (*resource*), dan energi terbarukan (*renewable energy*) [3]. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 9.

b. *Product Recovery*

S. K. Srivastava, pemulihan produk mengacu pada serangkaian kegiatan yang dirancang untuk memperoleh

kembali nilai dari suatu produk pada akhir masa manfaatnya [18]. Hal ini dapat dilakukan perusahaan melalui pemilihan atau pemilahan produk yang dapat digunakan kembali dan daur ulang. Pemilihan dan pemilahan produk harus diklasifikasikan sesuai dengan jenis bahan baku yang digunakan untuk mengurangi biaya produksi. Dimana produk yang telah dikumpulkan dari pengguna akhir tersebut selanjutnya akan dikembalikan ke pabrik untuk perbaikan, remanufaktur, atau daur ulang. Pengukuran yang digunakan dalam sub-dimensi ini ditunjukkan pada Tabel 9.

7) *Matriks GSCM Scorecard*

Matriks implementasi GSCM yang disusun oleh penulis terdiri dari lima level, dimana bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat implementasi GSCM berdasarkan dimensinya maupun measurement items yang diukur. Pengukuran secara umum level 1 yaitu *not considering*, artinya perusahaan belum atau tidak mempertimbangkan untuk menerapkannya [2]. Level 2 yaitu *planning to consider*, artinya perusahaan berencana mempertimbangkan namun masih dalam jangka waktu yang lama. Level 3 yaitu *considering it currently*, artinya perusahaan mempertimbangkannya saat ini dan akan menerapkannya dalam waktu dekat. Level 4 yaitu *initiating implementation*, artinya perusahaan mulai menerapkannya akan tetapi hanya pada sebagian aspek atau penerapannya belum terstruktur. Sedangkan level 5 *implementing successfully*, artinya perusahaan telah menerapkannya dengan sukses.

$$\text{Rumus rata-rata tiap dimensi} = \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{n} \tag{1}$$

Dalam menghitung rata-rata tiap dimensinya dilakukan dengan menjumlahkan *score* atau nilai dari *measurement items* pada tiap dimensi, dan membaginya dengan jumlah *measurement items* pada dimensi tersebut. Hasil rata-rata untuk tiap dimensi akan dikelompokkan berdasarkan Tabel 10 [2], [19]. Setelah mendapatkan nilai dari tiap dimensi, untuk mempermudah evaluasi dapat diubah ke dalam diagram radar seperti pada Gambar 1. Di samping indikator global, diagram radar juga dapat digunakan untuk mengetahui masing-masing posisi dari setiap sub-dimensi maupun *measurement items* nya.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan tugas akhir yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Penulis menggabungkan beberapa kriteria pada literatur tentang pengukuran praktik GSCM menjadi suatu dimensi yang berhubungan dengan model SCOR.
2. Penulis mengelompokkan dimensi-dimensi yang ada pada beberapa literatur ke dalam model SCOR berdasarkan aktivitas yang dilakukan pada dimensi tersebut dan potensi dampak lingkungan yang ditimbulkan.
3. Dimensi GSCM yang diajukan penulis terdiri dari enam dimensi di antaranya *Internal Management*, *Green Design*, *Green Purchasing*, *Green Production*, *Green Logistics*, dan *Reverse Logistics*. *Internal Management*, memiliki 10 *measurement items*, *Green Design* memiliki 11

*measurement items, Green Purchasing* memiliki 13 *measurement items, Green Production* memiliki 10 *measurement items, Green Logistics* memiliki 13 *measurement items*, dan *Reverse Logistics* memiliki 9 *measurement items*. Sehingga, pengukuran ini memiliki enam dimensi dan total 66 *measurement items*, dimana dimensi dan *measurement items* tersebut telah melewati tahap evaluasi oleh *expert akademisi*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Luthra, S. Kumar, D. Garg, and A. Haleem, "Comparative evaluation of GSCM practices in automotive components manufacturing firms of India: a fuzzy TOPSIS approach," *Int. J. Logist. Syst. Manag.*, vol. 25, no. 3, pp. 358–390, 2016.
- [2] C. Ninlawan, P. Seksan, K. Tossapol, and W. Pilada, "The implementation of green supply chain management practices in electronics industry," in *World Congress on Engineering 2012. July 4-6, 2012. London, UK.*, 2010, vol. 2182, pp. 1563–1568.
- [3] C.-S. Yang, C.-S. Lu, J. J. Haider, and P. B. Marlow, "The effect of green supply chain management on green performance and firm competitiveness in the context of container shipping in Taiwan," *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 55, pp. 55–73, 2013.
- [4] Ö. Uygun and A. Dede, "Performance evaluation of green supply chain management using integrated fuzzy multi-criteria decision making techniques," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 102, pp. 502–511, 2016.
- [5] M. Thiell, J. P. S. Zuluaga, J. P. M. Montañez, and B. van Hoof, "Green logistics: global practices and their implementation in emerging markets," in *Green finance and sustainability: Environmentally-aware business models and technologies*, IGI Global, 2011, pp. 334–357.
- [6] S. Luthra, D. Garg, and A. Haleem, "An analysis of interactions among critical success factors to implement green supply chain management towards sustainability: An Indian perspective," *Resour. Policy*, vol. 46, pp. 37–50, 2015.
- [7] Q. Zhu, J. Sarkis, and K. Lai, "Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices," *J. Purch. Supply Manag.*, vol. 19, no. 2, pp. 106–117, 2013.
- [8] Q. Zhu, J. Sarkis, J. J. Cordeiro, and K.-H. Lai, "Firm-level correlates of emergent green supply chain management practices in the Chinese context," *Omega*, vol. 36, no. 4, pp. 577–591, 2008.
- [9] X. Qianhan, W. Jing, and Z. Rongyan, "Research on green supply chain management for manufacturing enterprises based on Green SCOR Model," 2010.
- [10] R. Rostamzadeh, K. Govindan, A. Esmaili, and M. Sabaghi, "Application of fuzzy VIKOR for evaluation of green supply chain management practices," *Ecol. Indic.*, vol. 49, pp. 188–203, 2015.
- [11] K. W. Green, P. J. Zelbst, J. Meacham, and V. S. Bhadauria, "Green supply chain management practices: impact on performance," *Supply Chain Manag. An Int. J.*, 2012.
- [12] D. Choi and T. Hwang, "The impact of green supply chain management practices on firm performance: the role of collaborative capability," *Oper. Manag. Res.*, vol. 8, no. 3–4, pp. 69–83, 2015.
- [13] P. Rao and D. Holt, "Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?," *Int. J. Oper. Prod. Manag.*, 2005.
- [14] A. A. King and M. J. Lenox, "Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance," *Prod. Oper. Manag.*, vol. 10, no. 3, pp. 244–256, 2001.
- [15] R. Dekker, J. Bloemhof, and I. Mallidis, "Operations research for green logistics—An overview of aspects, issues, contributions and challenges," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 219, no. 3, pp. 671–679, 2012.
- [16] K. Sari, "A novel multi-criteria decision framework for evaluating green supply chain management practices," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 105, pp. 338–347, 2017.
- [17] S. A. R. Khan, *The Critical Success Factors of Green Supply Chain Management in Emerging Economies*. Springer Nature, 2020.
- [18] S. K. Srivastava, "Green supply chain management: A state of the art literature review," *Int. J. Manag. Rev.*, vol. 9, no. 1, pp. 53–80, 2007.
- [19] N. A. A. Seman, N. Zakuan, U. K. Rashid, J. Nasuredin, and N. Ahmad, "The level of adoption of green supply chain management and green innovation in Malaysian manufacturing industries," *Int. J. Res.*, vol. 5, no. 20, pp. 1556–1575, 2018.